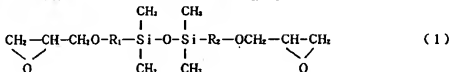


【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 式 (1) で示されるエポキシ樹脂 (a) と分子中に2個のフェノール性水酸基を含むフェノール類 (b) とを当量比 [(b) の水酸基当量 / (a) のエポキシ当量] で、フェノール類 (b) の過剰下で反応してなる生成物。



(ここで R₁、R₂ : 2 価の炭素数 1 ~ 5 の脂肪族基、又は炭素数 6 以上の

芳香族から 2 個の水素を除いた残基を示し、互いに同じであっても異なってもよい)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、低応力性、接着性及び低吸水性に優れたダイボンディング材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年半導体チップの大型化、パッケージの薄型化に伴い周辺材料である樹脂材料に対する信頼性の要求は年々厳しいものとなってきている。その中でリードフレームに半導体チップを接着するダイボンディング材の特性がパッケージの信頼性を高める要因として重要視されている。パッケージの信頼性に特に重要なものとして、実装時の熱ストレスに対する耐半田クラック性がある。この特性を向上させるためには半導体封止材料と同様にダイボンディング材にも低応力性、低吸水性、高接着性が要求される。しかしながら、これまでこれらの特性を全て満足する材料は知られていなかった。例えば、ダイボンディング材としてはポリアミド樹脂に無機フィラーを分散させたものがあり、接着性、低応力性に関しては優れているが、低吸水性の点で劣り、又溶剤を用いるため硬化物中にポイドが残り易く、硬化に高温を要

* (B) エポキシ樹脂

(C) 硬化剤 及び

(D) 無機フィラー

を必須成分とすることを特徴とするダイボンディング材。

【化1】

20

※必要とするといった欠点があった。一方、他の樹脂としてエポキシ樹脂に無機フィラーを分散させたものがあるが、接着性に優れているものの、低吸水性の点でやや劣り、又硬化物が硬く脆いため低応力性に劣るという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、これらの問題を解決するため鋭意検討した結果、低応力性、接着性及び低吸水性に優れたダイボンディング材を提供するのである。

【課題を解決するための手段】 本発明は、(A) 式

(1) で示されるエポキシ樹脂 (a) と分子中に2個のフェノール性水酸基を含むフェノール類 (b) とを当量比 [(b) の水酸基当量 / (a) のエポキシ当量] で、フェノール類 (b) の過剰下で反応してなる生成物、

30

(B) エポキシ樹脂

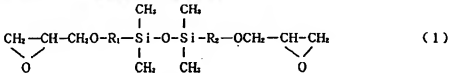
(C) 硬化剤 及び

(D) 無機フィラー

を必須成分とするダイボンディング材である。

【0004】

【化2】



(ここで R₁、R₂ : 2 価の炭素数 1 ~ 5 の脂肪族基、又は炭素数 6 以上の

芳香族から 2 個の水素を除いた残基を示し、互いに同じであっても異なってもよい)

【0005】 本発明に用いる式 (1) のエポキシ樹脂は、低応力性、低吸水性の特徴を有する。式中の R₁、R₂ は 2 価の炭素数 1 ~ 5 の脂肪族基、又は炭素数 6 以上の芳香族から 2 個の水素を除いた残基を示し、互いに同じでも異なってもよい。R₁、R₂ の 2 価の炭素数 6 以

50

上のは工業化されていない。これらの中で R₁、R₂ としてはプロピレン基が好ましい。本発明に用いる式 (1) のエポキシ樹脂とフェノール類 (b) の反応例としては、式 (1) のエポキシ樹脂 (a) とフェノール類 (b) とを当量比 [(b) の水酸基当量 / (a) のエポ

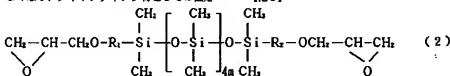
3

キシ当量]で、フェノール類 (b) 通称下、エポキシ樹脂とフェノール類 (b) を混合し、必要により溶媒を加え100℃以上の条件で反応させる。当量比としては1〜5がより好ましい。当量比が5を越えるとシロキサン含有量が少なくなり、ダイボンディング材としての低応*

*力性が発現しにくくなる。又、式 (1) より長鎖長のシロキサンユニットを含む式 (2) のエポキシ樹脂も工業化されている。

[0006]

[化3]



m は 1 以上の整数

[0007] しかし、式 (2) の長鎖長のエポキシ樹脂、又は式 (2) を用いた本発明の方法による反応生成物は低応力性に優れているものの接着強度、特に熱時強度が低下する。エポキシ樹脂 (a) とフェノール類 (b) との反応を促進するために、必要により触媒を添加してもよい。触媒の例としてはトリフェニルフォスフィン、トリブチルフォスフィン等の有機フォスフィン類、これらの有機ポレート塩、1, 8-ジアザビシクロウンデセン等のジアザ化合物等が挙げられる。

[0008] 本発明に用いるフェノール類としては、ハイドロキノン、レゾルシノール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、テトラメチルビスフェノールS、ジヒドロキシジフェニルエーテル、ジヒドロキシベンゾフェノン、o-ヒドロキシフェノール、m-ヒドロキシフェノール、p-ヒドロキシフェノール、ピフェノール、テトラメチルピフェノール、エチリデンビスフェノール、メチルエチリデンビス (メチルフェノール)、α-メチルベンジリデンビスフェノール、シクロヘキシリデンビスフェノール等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。

[0009] 本発明で用いるエポキシ樹脂の例としては、特に限定されないが、例えばビスフェノールA、ビスフェノールF、フェノールノボラックとエポキシルドリンとの反応で得られるジグリシジルエーテルで常温で液状のもの、ビニルシクロヘキセンジオキシド、ジシクロペンタジエノキシド、アリサイクリックジエポキシド-アジペイトのような脂環式エポキシ等が挙げられる。

[0010] 本発明の硬化剤としてはダイボンディング材のシェルフライフを損なわないものであれば、特に限定はされない。例えば、ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルヒドロフタル酸無水物、ナジック酸無水物等の酸無水物、ノボラック型フェノール樹脂等のポリフェノール類、及びイミダゾール、ジシアジアンミド等のアミン系化合物が挙げられる。反応生成物、エポキシ樹脂、硬化剤の配合比は特に限定されないが、エポキシ基

20

30

40

当量/エポキシ基と反応する活性基当量の比が1〜10であり、かつ3者の合計重量中の反応生成物は30重量%以上であることが好ましい。当量比が10を越えたり、又は反応生成物が30重量%未満だとダイボンディング材としての低応力性が損なわれるからである。

[0011] 本発明で用いる無機フィラーとしては、炭酸カルシウム、シリカ、アルミナ等の絶縁フィラー、銀粉、金粉、ニッケル粉、銅粉等の導電性フィラーが挙げられ、用途によりこれらを複合混合してもよい。更に、ニードル詰りを防止するため、これらの粒径は50μm以下のものが好ましい。

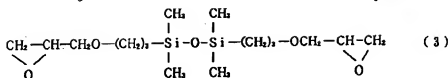
[0012] 本発明によると、式 (1) で示される低鎖長シロキサンユニットを含むエポキシ樹脂をフェノール類と予め反応させることにより、ダイボンディング材として適度な粘度の樹脂が得られ、硬化時に樹脂成分のブリード、アウトガスによるチップや、その周辺の汚染も極めて少なくなることができ、又、式 (1) のエポキシ樹脂は、低鎖長シロキサンユニットのため熱時における流動性がある程度抑制され、熱時接着強度の低下も少なくなる。更に、単に式 (1) のエポキシ樹脂を単独、又は式 (1) のエポキシ樹脂と他のエポキシ樹脂を混合したダイボンディング材では、硬化時にアウトガスやブリードが発生し半導体周辺を汚染してしまうという欠点がある。本発明の樹脂組成物は、反応生成物、エポキシ樹脂、硬化剤及び無機フィラー、必要に応じて硬化促進剤、顔料、染料、消泡剤、溶剤等の添加剤を予備混合し、三本ロールを用いて混練し、ペーストを得て真空脱泡することにより製造することができる。

[0013] 反応生成物の製造例1

ビスフェノールF (水酸基当量100) 100g、式 (3) のエポキシ樹脂 (エポキシ当量181) 90g に、触媒としてトリフェニルフォスフィン0.5gを添加し180℃、2hr反応させた。この生成物を反応生成物 (1) とする

[0014]

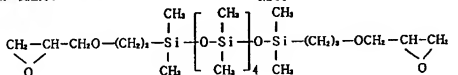
[化4]



【0015】反応生成物の製造例2

レゾルシノール(水酸基当量55)110g、式(3)のエポキシ樹脂180gに、触媒としてトリフェニルフォスフィン0.5gを添加し、180℃、2hr反応させた。この生成物を反応生成物(2)とする。

反応生成物の製造例3



(4)

【0017】以下本発明を実施例で具体的に説明する。

実施例1

エポキシ樹脂としてビスフェノールFエポキシ樹脂(エポキシ当量170)(以下BPFEFという)70g、希釈剤としてトピチルフェニルグリシルエーテル(以下TGAという)30g、硬化剤としてジシアンジアミド(以下DDAという)1g、2-フェニル-4-メチルイミダゾール(2E4MIという)2g、反応生成物(1)150g、平均粒径3μmのフレイク状銀粉830gを配合し三本ロールで混練しダイボンディング材を調製した。このダイボンディング材を用い銀めっき付銅フレームに2×2mm角のシリコンチップを200℃、60分で硬化接着させ、300℃における熱時接着力をブッシュブルグージで測定した。同様に15×6×0.3mm(厚さ)のシリコンチップを厚さ50μmの銀めっき付銅フレームに200℃、60分で硬化接着させ、低応力性の尺度としてチップの長手方向を表面粗さ計を用いて上下方向の変位の最大値を求めた。又、ダイボンディング材硬化物(200℃、60分で硬化)の弾性率及び85℃、85%RH下での飽和吸水率を測定した。更にブリード性を調べた。評価結果を表1に示す。

*ビスフェノールF100g、式(4)のエポキシ樹脂(エポキシ当量330)165gに、トリフェニルフォスフィン0.5gを添加し180℃、2hr反応させた。この生成物を反応生成物(3)とする。

【0016】

【化5】

【0018】実施例2~4
表1の配合に従い、実施例1と同様にしてダイボンディング材を調整し、実施例1と同様の試験を行った。測定結果を表1に示す。

【0019】比較例1~3

表1の配合に従い、実施例1と同様にしてダイボンディング材を調整し、実施例1と同様の試験を行った。測定結果を表1に示す。

【0020】

【表1】

表1

	実施例				比較例		
	1	2	3	4	1	2	3
BPFEF	70	70	70	70	70	70	70
TGA	30	30	30	30	30	30	30
DDA	1	1	1	1	1	1	1
2E4MI	2	2	2	2	2	2	2
反応生成物(1)	150	100					
反応生成物(2)			150	100			
反応生成物(3)						120	
ビスフェノールF							75
式(3)のエポキシ樹脂							75
銀粉	830	570	830	570	840	740	830
熱時接着力(gf/チップ)	1050	950	1200	1100	670	360	1000
反り (μm)	35	48	28	32	85	35	40
弾性率 (kgf/mm^2)	240	280	180	200	600	190	230
吸水率 (重量%)	0.12	0.15	0.10	0.11	0.35	0.10	0.10
ブリード性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり

[0021]

性に優れ、かつ硬化時のブリードがなく工業的に有用な

【発明の効果】本発明は、低応力性、接着性及び低吸水性 20 ダイボンディング材である。